

Geographischer Zugang zur Gesundheitsversorgung versus Patientenwahrnehmung

Geographic Access to Health Care versus Patient's Perception

Jonas Pieper¹, Julia Schmitz¹, Natalie Baier², Verena Vogt², Reinhard Busse²,
Jürgen Schweikart¹

¹Labor für Geodatenanalyse, Beuth Hochschule für Technik, Berlin · jpieper@beuth-hochschule.de

²Gesundheitsökonomisches Zentrum, Technische Universität Berlin

Zusammenfassung: Eine Vielzahl räumlicher Analysemethoden steht heute zur Verfügung, um den geographischen Zugang zur ambulanten Gesundheitsversorgung zu quantifizieren. Der berechnete Zugang entspricht nicht immer der Patientenwahrnehmung. Dafür sind verschiedene individuelle Zugangsbarrieren verantwortlich. In der Studie CaptureACCESS werden lokal angepasste und für die Untersuchungsgebiete Berlin und Brandenburg optimierte geographische Analysemethoden angewendet. Eine Patientenbefragung wurde durchgeführt, die darauf abzielt die wahrgenommenen Zugangsbarrieren zu erfassen. Ein Vergleich der Ergebnisse ermöglicht es, Analysemethoden für die Messung des geographischen Zugangs unter Berücksichtigung der Patientenperspektive zu bewerten.

Schlüsselwörter: Geographischer Zugang, ambulante Gesundheitsversorgung, Zugangsbarrieren

Abstract: *Several spatial analysis methods are available today to quantify the geographical access to outpatient healthcare. However, the calculated access does not always correspond to the patient's perception. This is caused by various individual access barriers. In the CaptureACCESS study, locally adapted geographic analyses, optimized for the Berlin and Brandenburg study areas, are developed. A patient survey will be conducted, which aims to capture the perceived access barriers. A comparison of the geographically measured with the perceived access makes it possible to evaluate best methods of analysis, considering the patient's perspective.*

Keywords: *Geographical access, outpatient healthcare, access barriers*

1 Hintergrund

Der Zugang der Bevölkerung zur medizinischen Gesundheitsversorgung unterliegt öffentlichen und individuellen Barrieren. Die geographische Erreichbarkeit von Versorgungsstandorten, sozioökonomische und kulturelle Faktoren sowie die Informiertheit auf Patientenebene, haben Einfluss auf die Inanspruchnahme von Leistungen (Penschansky & Thomas, 1981; Butsch, 2011).

Diese Zugangsbarrieren führen dazu, dass sich die subjektive Wahrnehmung des Zugangs auf Patienten- bzw. Nachfrageseite von gemessenen Indikatoren auf der Angebotsseite unterscheidet. Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass in diesem Kontext regionale Faktoren, bedingt durch sozioökonomische Charakteristika, ungleiche Bedingungen schaffen (Dussault & Fanceschini, 2006; Schweikart & Pieper, 2011).

Die Erfassung des Zugangs beschränkt sich in der Regel auf Maßzahlen auf Ebene von administrativen Einheiten (Vogt et al., 2014). Weiterführende Methoden, die Geoanalysen zur

Modellierung von Erreichbarkeiten verwenden, spielen im Planungsalltag nur eine untergeordnete Rolle. Dabei stehen verschiedene GIS-Methoden zur Verfügung, die geeignet sind, den geographischen Zugang zur Gesundheitsversorgung unabhängig von administrativen Einheiten zu quantifizieren. Verschiedene Methoden und Parameter ihrer Anwendung werden ausführlich diskutiert, bspw. bei Yang et al. (2006) oder Apparicio (2008). Wie gut die Ergebnisse der verschiedenen Methoden das Versorgungsempfinden der Patienten widerspiegeln ist, bis auf wenige Studien im angelsächsischen Raum, unerforscht.

Die Studie CaptureACCESS hat es sich zum Ziel gesetzt, zum einen Zugangsbarrieren aus Patientensicht zu identifizieren und zum anderen Maßzahlen zur Quantifizierung des geographischen Zugangs für die untersuchten Patientenstandorte zu berechnen. Unterschiede zwischen wahrgenommenem und geographischem Zugang werden anschließend analysiert, um zu untersuchen welche geographische Methode die Patientensicht am besten repräsentiert. Als Untersuchungsgebiet dient eine repräsentative Auswahl von Regionen in Berlin und Brandenburg, welche die Variation im Zugang zur medizinischen Versorgung, durch den Kontrast zwischen städtischen und ländlichen Gebieten, adäquat abbilden.

2 Methoden

2.1 Erfassung des wahrgenommenen Zugangs

Der wahrgenommene Zugang wird als Zufriedenheit mit dem Zugang konzeptualisiert und operationalisiert. Ein Fragenbogen wird entwickelt, der sich an dem von Penchansky & Thomas (1981) entwickeltem Konzept des Zugangs orientiert und die Zufriedenheit der Patienten hinsichtlich aller dort definierter Dimensionen des Zugangs abfragt. Im Rahmen der Studie wird der Zugang zu Augenärzten, Hausärzten und Orthopäden untersucht. Für den Vergleich mit dem geographisch ermittelten Zugang, enthält der Fragebogen insbesondere zwei Fragen, welche die Zufriedenheit mit der Entfernung der Patienten zu den von ihnen besuchten Arztpraxen abfragen sowie die Zufriedenheit damit, wie sie zur Praxis gelangen. In den Fragebögen wird auch nach der selbst geschätzten Reisezeit zum Erreichen eines Arztes und dem jeweils verwendeten Transportmittel gefragt.

Auf Grundlage einer regionalen Quotierung nach Arztdichte und Sozialstruktur, bei der sichergestellt wurde, dass ländliche Gebiete in Brandenburg und städtische Gebiete in Berlin ausgewählt werden, wurden in Berlin zwölf PLZ-Gebiete und in Brandenburg 30 Gemeinden selektiert, in welche insgesamt 10.012 Fragebögen an per Zufallsstichprobe ausgewählte Adressen versendet wurden. Die Adressen der Befragten werden geocodiert, um die geographischen Maßzahlen des Zugangs für diese Standorte zu berechnen.

2.2 Erfassung des geographischen Zugangs

Um den geographischen Zugang zu quantifizieren, werden drei verschieden komplexe Methoden angewandt. Dazu werden Arztstandorte, das Straßennetz sowie kleinräumige Bevölkerungsdaten herangezogen. Hinsichtlich der Straßendaten werden für Berlin und Brandenburg zwei gemeinsame Network Datasets auf Basis von OpenStreetMap (OSM) aufgebaut. Eins wird für den Pkw-Verkehr und eins für Fußwege optimiert. Arzt- und Bevölkerungsda-

ten unterscheiden sich für Berlin und Brandenburg hinsichtlich ihrer Quelle und regionalen Auflösung.

Für Berlin wurden die Adressen der niedergelassenen Ärzte über die Online-Arztsuche der Kassenärztlichen Vereinigung Berlin (KV Berlin) erfasst. Die Adressen wurden mit den Adresskoordinaten vom Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, die über das Geoportal der Stadt Berlin zur freien Nutzung veröffentlicht werden, angereichert und zur Nutzung im GIS geocodiert. Kleinräumige Bevölkerungsdaten werden auf Ebene der Wohnblöcke aus dem Räumlichen Bezugssystem Berlin, des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg, verwendet.

Die aktuellen Daten aus dem Ärzteverzeichnis des Landes Brandenburg wurden bei der Kassenärztlichen Vereinigung Brandenburg erworben und mithilfe von ArcGIS Online geocodiert. Aktuelle Einwohnerdaten sind in Brandenburg nur auf Gemeindebasis vorhanden. Da kleinräumigere Bevölkerungsdaten erforderlich sind, werden die aus dem Zensus 2011 verwendet, die aufbereitet als 100 Meter-Gitter mit Koordinaten auf der Zensus2011-Website der statistischen Ämter bereitgestellt werden.

Distanz zum nächstgelegenen Arztstandort (Next Physician)

Eine weitverbreitete Methode zur Quantifizierung der räumlichen Erreichbarkeit, die durch ihre geringe Komplexität häufige Anwendung findet, ist die Messung der Distanz zum nächstgelegenen Arzt. Einer der größten Vorteile dieser Methode liegt in der einfachen Interpretation der Ergebnisse (Neutens, 2015). Vor allem in ländlichen Gebieten mit einer geringen Auswahl an Anbietern gilt dieser Ansatz als guter Indikator, da der nächstgelegene Arzt häufig derjenige ist, der in Anspruch genommen wird. In städtischen Gebieten gibt es meist eine größere Anzahl an Anbietern, die mit einem ähnlichen Zeitaufwand erreicht werden können (Guagliardo, 2004). Hier sollten zusätzliche Indikatoren, die das gesamte verfügbare Angebot berücksichtigen, in die Bewertung mit einbezogen werden.

Im Rahmen von CaptureACCESS wird die Distanz zum nächstgelegenen Augenarzt, Hausarzt und Orthopäden, ausgehend von den geocodierten Adressen der Fragebogenteilnehmer, ermittelt. Verflechtungen an den Grenzen der beiden Bundesländer werden berücksichtigt, indem bei der Wegeberechnung auch die Ärzte im benachbarten Bundesland hinzugezogen werden. Die Distanzen werden in Berlin über ein für Fußwege optimiertes und in Brandenburg über ein für PKW optimiertes OSM-Netzwerk ermittelt, sodass die jeweils häufigste Fortbewegungsart abgebildet wird, die sich aus der Auswertung der Fragebögen ergeben hat (vgl. Tabelle 1).

Floating Catchment Area (FCA)

Besondere Aufmerksamkeit bei der Quantifizierung der geographischen Dimension des Zugangs zu ärztlicher Versorgung, haben in den letzten Jahren die *floating catchment area* (FCA) Methoden und ihre zahlreichen Verbesserungen und Modifizierungen erlangt (Allan 2014). Beim ersten und einfachsten Ansatz werden anhand einer vorab festzulegenden zumutbaren Distanz zum Erreichen eines Arztes, ausgehend von den Flächenmittelpunkten statistischer Bevölkerungsgebiete, Einzugsbereiche berechnet. Für jedes Einzugsgebiet wird dann die Arzt-Einwohner-Relation ermittelt. Auf diese Weise können für diese Gebiete kleinräumige Versorgungsgrade, unabhängig von statistischen oder administrativen Grenzen, dargestellt werden.

Für CaptureACCESS wird zunächst dieser einfache Ansatz angewendet. In Berlin werden dabei 15 Gehminuten als zumutbare Distanz festgelegt und in Brandenburg eine 10 km PKW-Distanz. Diese Mindeststandards wurden bereits in anderen Studien für Deutschland angewendet (Voigtländer & Deiters, 2015). Die Einzugsgebiete werden ausgehend von den Adressen der Fragebogenteilnehmer bestimmt. Einwohner-Arzt Relationen werden, gemäß der aktuellen und lokal angepassten Vorgaben der Bedarfsplanung, zuerst in Verhältniszahlen und anschließend in Versorgungsgrade umgerechnet (vgl. Abb. 1).

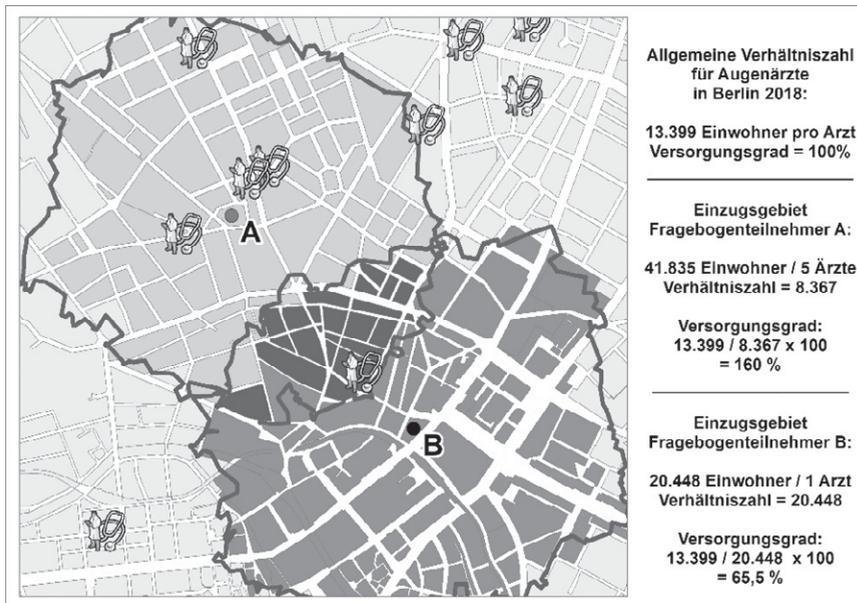


Abb. 1: Berechnung des FCA-Indikators am Bsp. der Augenärzte in Berlin

Distanzgewichtete Two Step Floating Catchment Area (Dg2SFCA)

Ein Problem des ursprünglichen FCA-Ansatzes ist, dass Arztstandorte, die innerhalb mehrerer Einzugsbereiche liegen, jeweils voll bei der Berechnung der Verhältniszahlen berücksichtigt werden. Besser ist es ihre Versorgungskapazität auf die Einzugsbereiche aufzuteilen. Luo & Wang (2003) entwickelten daher die *two-step floating catchment area* (2SFCA) Methode. Im ersten Schritt berechnet sie, ausgehend von den Arztstandorten, Einzugsgebiete und ermittelt darin die Arzt-Einwohner Relationen. Im zweiten Schritt werden für die Bevölkerungsstandorte die Arzt-Einwohner-Relationen aller Einzugsgebiete aufaddiert, in denen sie liegen. Dadurch wird berücksichtigt, dass von diesen Bevölkerungsstandorten mehrere verschiedene Ärzte innerhalb einer gewissen Distanz erreicht werden können und sie dadurch als besser versorgt anzusehen sind.

Vor allem zwei Aspekte, werden bei der 2SFCA-Methode kritisiert. Zum einen wird der Reisewiderstand innerhalb der Einzugsgebiete nicht berücksichtigt. Patienten, die in unmittelbarer Nachbarschaft zu einem Arzt wohnen, gelten als gleich gut versorgt wie Patienten, die unmittelbar am Rand des Einzugsgebietes wohnen und eine größere Entfernung zum nächsten Arzt zurücklegen müssen (Luo & Qi, 2009; Dai & Wang, 2011). Zum anderen werden

für das gesamte Untersuchungsgebiet gleich große Einzugsgebiete verwendet, egal ob es sich um ländliche oder städtische Gebiete handelt. Dies entspricht nicht der Realität, da Patienten, die auf dem Land oder am Stadtrand wohnen bereit sind, deutlich längere Wege zurückzulegen, als Patienten die in Stadtzentren wohnen (Luo & Whippo, 2012; McGrail & Humphrey, 2014). Auch die zu untersuchende Arztgruppe sollte Einfluss auf die Einzugsgebietsgröße haben, da bspw. Hausärzte generell schneller erreicht werden sollten als Fachärzte.

Um diese Kritikpunkte aufzunehmen, wird für CaptureACCESS eine lokal angepasste, distanzgewichtete und die Einzugsgebiete variierende 2SFCA-Methode entwickelt und angewendet, die sich in den folgenden vier Schritten zusammenfassen lässt:

Schritt 1: Arzteinzugsgebiete mit variabler Größe ermitteln

Um die Arzteinzugsgebiete je nach Untersuchungsgebiet und Arztgruppe zu variieren, muss abgeschätzt werden, was die lokale Bevölkerung als zumutbare Entfernung zum Erreichen eines Arztes ansieht. Im Rahmen des Projektes CaptureACCESS können die zumutbaren Entfernungen auf Basis der empirischen Ergebnisse der Befragung definiert werden. Im Fragebogen werden die Teilnehmer gefragt, welches Transportmittel sie in der Regel nutzen, um einen Arzt der jeweiligen Arztgruppe aufzusuchen und wie viele Minuten sie unterwegs sind. Außerdem werden die Patienten gefragt, wie zufrieden sie mit der Entfernung sind, die sie zur Praxis zurücklegen müssen. Auf Basis dieser Angaben wird eruiert, für welche Arztgruppe jeweils in Berlin und Brandenburg, welches Verkehrsmittel am häufigsten verwendet wird und mit welchen durchschnittlichen Reisezeiten die Befragten noch zufrieden sind. Diese Reisezeiten werden dann als zufriedenstellende Distanzen definiert und für die Berechnung von Arzteinzugsgebieten verwendet.

Schritt 2: Distanzgewichte berechnen

Um Reisewiderstände innerhalb der Einzugsgebiete zu berücksichtigen, werden Distanzgewichte für jede Distanz zwischen einem Bevölkerungs- und einem Arztstandort, im Rahmen der zufriedenstellenden Distanzen (Einzugsgebietsgrößen), berechnet. Ziel ist es die Verhältniszahlen so zu gewichten, dass große Distanzen die Bewertung verschlechtern und kurze Distanzen verbessern. Dazu wird eine lineare Funktion, auf Basis der halbmaximalen Distanz der Einzugsgebiete, angewendet.

Schritt 3: Verhältniszahlen berechnen und distanzgewichten

Für jedes Arzteinzugsgebiet wird die Verhältniszahl, also die Anzahl an Einwohnern, die auf einen Arzt kommen, berechnet. Dabei werden alle Ärzte einer Arztgruppe, die in einem Einzugsgebiet liegen, sowie alle Einwohner berücksichtigt. Anschließend werden die Verhältniszahlen der Arzteinzugsgebiete auf die Standorte der Fragebogenteilnehmer übertragen und dabei distanzgewichtet. Dort wo ein Fragebogenteilnehmer nur innerhalb eines Arzteinzugsgebietes liegt, wird dessen Verhältniszahl direkt gewichtet. Dort wo sich ein Teilnehmerstandort innerhalb mehrerer Arzteinzugsgebiete befindet, werden die distanzgewichteten Verhältniszahlen aufsummiert und durch die Anzahl der erreichbaren Ärzte dividiert. Ärzte, die dem Teilnehmerstandort näherliegen, erhalten dadurch ein höheres Gewicht.

Schritt 4: Umrechnung der Verhältniszahlen in Versorgungsgrade

Wie bei der einfachen FCA-Methode werden die Verhältniszahlen in Versorgungsgrade umgerechnet (vgl. Abb. 1). Als Ergebnis werden kleinräumige, distanzgewichtete und in den Überlappungsbereichen gemittelte Versorgungsgrade auf Basis der Einzugsgebiete der Fragebogenteilnehmer dargestellt. Die Ergebnisse stellen wegen der Distanzgewichtung nicht mehr die tatsächlichen kleinräumigen Versorgungsgrade für die Einzugsgebiete der Frage-

bogenteilnehmer dar, wie bei der einfachen FCA-Anwendung. Durch die Distanzgewichtung werden die Versorgungsgrade so verändert, dass sie schlechter dargestellt werden, wenn die Ärzte weiter entfernt sind und besser, wenn sie näherliegen.

2.3 Untersuchung des Zusammenhangs

Um den Zusammenhang zwischen den verschiedenen geographisch ermittelten Maßzahlen des Zugangs und der Zufriedenheit beim wahrgenommenen Zugang zu untersuchen, werden Spearman Rangkorrelationskoeffizienten berechnet. Zusätzlich wird der Zusammenhang zwischen der selbst berichteten Reisezeit und der subjektiven Zufriedenheit mit dem Zugang zur Gesundheitsversorgung untersucht.

3 Ergebnisse

3.1 Wahrgenommener Zugang

Von den insgesamt 10.012 versendeten Fragebögen wurden 1.585 ausgefüllt und zurückgesendet. Die Responderate war in Brandenburg mit 17 % etwas höher als in Berlin mit 14,6 %. In Berlin werden alle Ärzte am häufigsten zu Fuß aufgesucht. ÖPNV und PKW werden ebenfalls häufig genutzt. In Brandenburg überwiegt bei allen Arztgruppen die PKW-Nutzung mit einem Anteil von über 80 % deutlich. Fußwege und ÖPNV spielen dort nur eine untergeordnete Rolle. Die selbst angegebenen Reisezeiten sind in Brandenburg im Durchschnitt erwartungsgemäß deutlich länger als in Berlin (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Modal Split und durchschnittliche Reisezeiten für die Wege zu Orthopäden

	Zu Fuß		ÖPNV		PKW	
	Anteil	Ø Reisezeit	Anteil	Ø Reisezeit	Anteil	Ø Reisezeit
Berlin	37,6 %	22,6 min	34,6 %	28,4 min	27,8 %	23,9 min
Brandenburg	8,6 %	41,6 min	7,8 %	41,6 min	83,7 %	40,4 min

Die Befragten in Brandenburg sind bei allen Arztgruppen mit den zurückzulegenden Entfernungen weniger zufrieden, als die Berliner, wobei die Zufriedenheit insgesamt auf einem hohen Niveau ist. Unzufriedene geben deutlich längere durchschnittliche Reisezeiten an, als Zufriedene (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Zufriedenheit und durchschnittliche Reisezeiten für die Wege zum Augenarzt

	Zu Fuß				PKW			
	Berlin		Brandenburg		Berlin		Brandenburg	
	%	Ø min	%	Ø min	%	Ø min	%	Ø min
Unzufrieden	4,3	52,5	24,4	74,0	4,0	39,3	21,4	53,3
Mittelmäßig	18,1	28,3	29,3	38,3	20,9	25,7	37,1	40,1
Sehr zufrieden	77,6	15,9	46,3	28,8	75,1	19,0	41,5	26,7

3.2 Geographischer Zugang

In Brandenburg müssen die Befragten erwartungsgemäß deutlich weitere Wege zu den nächstgelegenen Ärzten zurücklegen, als in Berlin. Während die Teilnehmer in Berlin durchschnittlich nur eine Distanz von 429 m zum nächstgelegenen Hausarzt zurücklegen müssen, liegt diese in Brandenburg bei durchschnittlich 5.904 m. Bei den Augenärzten (866 m in Berlin und 16.341 m in Brandenburg) und bei den Orthopäden (1.025 m in Berlin und 15.827 m in Brandenburg) ist dieser Unterschied noch ausgeprägter. Bei der Selbsteinschätzung ihrer Reisezeit geben einige Teilnehmer deutlich geringere Reisezeiten an, als sie rein rechnerisch zum nächstgelegenen Arzt benötigen.

Bei der einfachen FCA-Anwendung erreichen sehr viele Brandenburger Teilnehmer keinen Arzt in der als zumutbar festgelegten Distanz von 10 km. Für diese Teilnehmer wird der Versorgungsgrad daher mit 0 bewertet. Bei den Augenärzten trifft das bspw. auf ca. 80 % der Teilnehmer zu. Im Durchschnitt führen diese vielen nicht versorgten Teilnehmer zu niedrigen Versorgungsgraden (vgl. Tabelle 3). Die Anwendung einer pauschalen 10 km Distanz wirkt sich also negativ auf die kleinräumigen Versorgungsgrade aus, da die Befragten meist weitere Wege zu den Fachärzten zurücklegen müssen.

Tabelle 3: Durchschnittliche Versorgungsgrade in % auf Basis der beiden FCA-Methoden

		Berlin	Brandenburg
Durchschnittlicher Versorgungsgrad einfache FCA	Augenarzt	217	41
	Hausarzt	166	83
	Orthopäde	221	44
Durchschnittlicher Versorgungsgrad Dg2SFCA	Augenarzt	312	97
	Hausarzt	235	87
	Orthopäde	228	103

Die Dg2SFCA-Anwendung wendet variable Einzugsgebietsgrößen, definiert durch die Zufriedenheit der Teilnehmer, an. Bei Augenärzten und Orthopäden führt das zu deutlich größeren Einzugsgebieten, sodass mehr Befragte innerhalb der Arzteinzugsgebiete wohnen und somit für mehr Teilnehmer Versorgungsgrade berechnet werden können. Die durchschnittlichen Versorgungsgrade sind bei der distanzgewichteten Methode in Brandenburg daher bei allen Arztgruppen höher als bei der einfachen FCA (vgl. Tabelle 3).

In Abbildung 2 sind Ergebnisse der drei GIS-basierten Messmethoden des geographischen Zugangs in einem Detailausschnitt nach Quartilen klassifiziert dargestellt. Bei der Distanz zum nächstgelegenen Arzt (Next Physician), werden die Teilnehmer anhand der Wegstrecke klassifiziert, die sie zum nächstgelegenen Augenarzt benötigen. Je besser ein Arzt zu erreichen ist, umso besser wird der Zugang bewertet. Die einfache FCA-Methode verwendet 15 Gehminuten Einzugsgebiete zur Berechnung kleinräumiger Versorgungsgrade. Im nördlichen Bereich des Kartenausschnitts, zwischen den drei dargestellten Augenärzten, erreichen viele Teilnehmer keinen dieser Ärzte innerhalb von 15 Gehminuten. Sie werden daher mit einem Versorgungsgrad von 0 bewertet. Für die übrigen Teilnehmer variieren die Versorgungsgrade je nach Anzahl erreichbarer Ärzte und kleinräumiger Verteilung der Wohnbevölkerung. Bei der distanzbasierten 2SFCA-Methode sind die Einzugsgebiete größer. Viele

Teilnehmer, die zwischen den beiden südlich gelegenen Augenärzten wohnen, erreichen beide Ärzte. Da dort zusätzlich die Einwohnerdichte geringer ist als bspw. in der Nähe des einzelnen Arztes im Nordosten, fallen die Versorgungsgrade hier höher aus.

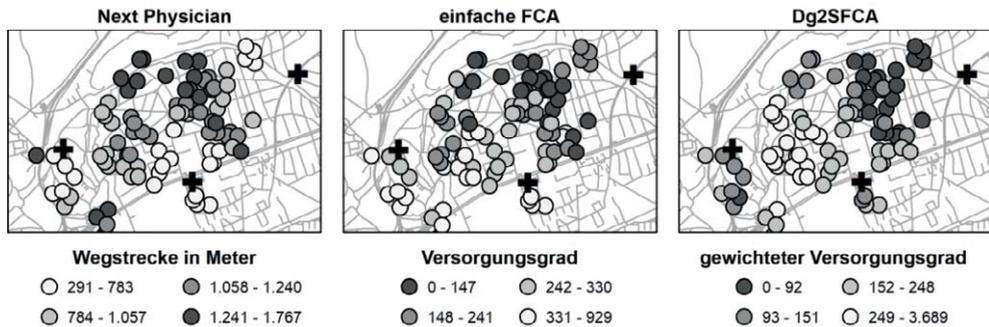


Abb. 2: Vergleich der Ergebnisse für die Augenärzte (+) in einer ausgewählten Region

3.3 Zusammenhang zwischen geographischem und wahrgenommenem Zugang

Die Korrelationskoeffizienten in Tabelle 4 zeigen signifikante, jedoch größtenteils eher schwache Zusammenhänge zwischen den geographisch ermittelten Maßzahlen des Zugangs und der subjektiven Zufriedenheit der Befragten mit dem Zugang. In Brandenburg korreliert der wahrgenommene Zugang am stärksten mit der Distanz zum nächstgelegenen Arzt. In Berlin gibt es mit diesem Indikator den schwächsten Zusammenhang. Hier korrelieren die Ergebnisse der beiden FCA-Methoden stärker mit dem wahrgenommenen Zugang. Durch die Berücksichtigung zusätzlicher Aspekte bei der Dg2SFCA-Methode konnte im Vergleich mit der einfachen FCA-Methode nur in Brandenburg mit den Hausärzten und Orthopäden ein stärkerer Zusammenhang beobachtet werden. Die Korrelationskoeffizienten bewegen sich sonst bei beiden FCA-Methoden auf ähnlichem Niveau.

Tabelle 4: Korrelationskoeffizienten zwischen den Maßzahlen des geographisch ermittelten Zugangs und der subjektiven Zufriedenheit der Befragten mit dem Zugang

* signifikant (p < 0,05)	Next Physician			FCA			Dg2SFCA		
	Aug	Haus	Orth	Aug	Haus	Orth	Aug	Haus	Orth
Berlin	-0,14*	-0,06	-0,19*	0,15*	0,14*	0,23*	0,13*	0,11*	0,23*
Brandenburg	-0,18*	-0,30*	-0,33*	0,20*	0,16*	0,23*	0,16*	0,28*	0,31*

Zwischen den selbst berichteten Reisezeiten der Befragten und der subjektiven Zufriedenheit mit dem Zugang zur Gesundheitsversorgung, konnten deutliche negative Zusammenhänge, mit Korrelationskoeffizienten zwischen -0,37 für die Augenärzte in Brandenburg und -0,59 für die Orthopäden in Berlin, festgestellt werden. Je höher also die Selbsteinschätzung der aufzuwendenden Reisezeit war, desto unzufriedener waren die Befragten.

4 Diskussion

Die Ergebnisse der Korrelationsanalysen zeigen größtenteils nur schwache Zusammenhänge zwischen der Zufriedenheit der Befragten, also dem wahrgenommenen Zugang und den geographisch ermittelten Maßzahlen des Zugangs. Neben der geographisch gemessenen Erreichbarkeit, spielen offenbar individuelle Faktoren, die den Zugang erschweren, eine Rolle bei der subjektiven Bewertung des Zugangs. Dies zeigt sich bereits bei der Suche in den Daten nach räumlichen Mustern. Die geographisch ermittelten Maßzahlen weisen alle deutliche räumliche Muster in der Verteilung auf (vgl. Abb. 2). Wenn man die subjektiv wahrgenommene Zufriedenheit mit dem Zugang auf einer Karte plottet, lassen sich keine räumlichen Muster erkennen, die Daten erscheinen zufällig verteilt.

Die subjektiv geschätzte Reisezeit der Befragten weist dagegen einen deutlich stärkeren Zusammenhang mit der Zufriedenheit auf. Besonders in Brandenburg konnte beobachtet werden, dass viele zufriedene Patienten ihre Reisezeit zu dem von ihnen besuchten Arzt, verglichen mit der gemessenen Distanz zum nächstgelegenen Arzt, unterschätzen. Selbst wenn man davon ausgeht, dass der nächstgelegene Arzt in diesen Fällen der aufgesuchte Arzt war, waren die gemessenen Distanzen nicht in der angegebenen Reisezeit zu überwinden. Zufriedene Patienten neigen möglicherweise dazu ihre Reisezeit zu unterschätzen.

In Brandenburg erweist sich die Distanz zum nächstgelegenen Arzt als die Maßzahl, die den deutlichsten Zusammenhang mit dem wahrgenommenen Zugang hat. Besonders stark trifft das auf die Hausärzte zu. Je weiter der nächstgelegene Arzt weg ist, desto unzufriedener sind die Befragten mit dem Zugang. Die Distanz zum nächstgelegenen Arzt beweist sich damit als guter Indikator für ländliche Gebiete, in denen der nächstgelegene Arzt auch meist derjenige ist, der in Anspruch genommen wird. Dadurch können bisherige Studien (Guagliardo, 2004) bestätigt werden. In Berlin zeigt diese Maßzahl dagegen den geringsten Zusammenhang mit dem wahrgenommenen Zugang. In städtischen Gebieten, in denen viele verschiedene Ärzte in ähnlicher Entfernung erreicht werden können, erweist sich diese Maßzahl als weniger gut geeignet.

Die beiden FCA-Methoden zeigen zwar eher geringe, aber signifikante Zusammenhänge mit der Zufriedenheit. Bei den Orthopäden ist der Zusammenhang am stärksten und bei den Augenärzten am geringsten. Im Gegensatz zu Brandenburg ist der Zusammenhang in Berlin bei beiden FCA-Methoden stärker, als bei der Distanz zum nächstgelegenen Arzt. Einzugsgebietsmethoden erweisen sich damit in städtischen Gebieten als geeigneter, den wahrgenommenen Zugang zu medizinischer Versorgung abzubilden. In Planungsprozessen sind sie dem Einsatz einfacher Maßzahlen vorzuziehen.

Zwischen der einfachen FCA-Anwendung und der komplexen Dg2SFCA-Anwendung lassen sich hinsichtlich des Zusammenhanges mit dem wahrgenommenen Zugang lediglich in Brandenburg bei den Hausärzten und Orthopäden nennenswerte Unterschiede feststellen. Wie beim ersten Indikator zeigt sich, dass Distanzen, mit denen beim komplexen Einzugsgebietsindikator gewichtet wurde, bei der Wahrnehmung des Zugangs in Brandenburg eine größere Rolle spielen, als in Berlin. In Berlin führen variable Einzugsgebietsgrößen und die Berücksichtigung von Distanzen innerhalb der Einzugsgebiete nicht dazu, dass die Patientenperspektive besser abgebildet wird.

5 Fazit und Ausblick

Bewertet man die verschiedenen GIS-Methoden zur Quantifizierung des geographischen Zugangs zur Gesundheitsversorgung anhand des Zusammenhangs mit dem von den Patienten subjektiv wahrgenommenen Zugang im Rahmen dieser Studie, ergibt sich ein differenziertes Bild zwischen ländlichen und städtischen Räumen. Einzugsgebietsmethoden bei denen Patienten-Arzt-Relationen unabhängig von statistischen oder administrativen Grenzen berechnet werden, erweisen sich in städtischen Gebieten als die bessere Wahl. Die Variation der Größe der Einzugsgebiete, oder Distanzgewichtungen innerhalb der Einzugsgebiete haben im städtischen Gebiet keine zusätzlich positiven Auswirkungen auf den Zusammenhang. Wie die Ergebnisse zur Verkehrsmittelnutzung zeigen sollte der ÖPNV im städtischen Gebiet mit in die Analysen einbezogen werden, da dort knapp 35 % der Patienten angeben mit öffentlichen Verkehrsmitteln zum Arzt zu fahren. In den entlegenen ländlichen Gebieten Brandenburgs, mit geringem Nahverkehrsangebot, erscheint das angesichts von lediglich 8 % ÖPNV-Nutzern nicht zwingend erforderlich. Die Erreichbarkeit von Ärzten in diesen ländlichen Regionen ist von großen Distanzen geprägt. Distanzen scheinen dort, anders als in Berlin, ein entscheidender Faktor bei der Bewertung des wahrgenommenen Zugangs zu sein. Das zeigt sich sowohl durch die vergleichsweise hohen Korrelationen beim ersten Indikator (Distanz zum nächstgelegenen Arzt), als auch durch die höhere Korrelation bei der distanzgewichteten Einzugsgebietsmethode im Vergleich zur ungewichteten Einzugsgebietsmethode.

Die Ergebnisse geben Hinweise darauf, welche geographischen Maßzahlen in welchen Räumen anzuwenden sind um die Planung medizinischer Versorgungsstandorte besser an das subjektive Bedarfsempfinden der Bevölkerung anzupassen. Auch wenn komplexe Einzugsgebiete in städtischen Gebieten diesbezüglich keine Vorteile gegenüber einfachen Anwendungen zu haben scheinen, bedeutet das nicht, dass die komplexen Methoden im Planungseinsatz keinen Mehrwert bei der Entscheidungsunterstützung bieten können. Die Bedarfsplanungsansätze fortlaufend unter Berücksichtigung aktueller GIS-Methoden zu erneuern erscheint als ein wünschenswertes Ziel, bei dem die Ergebnisse von Studien wie dieser, bei der Wahl der jeweils geeigneten Methoden helfen können.

Literatur

- Allan, D. P. (2014). Catchments of general practice in different countries – a literature review. *International Journal of Health Geographics* 2014, 13:32, 1–15.
- Apparicio, P., Abdelmajid, M., Riva, M., & Shearmur, R. (2008). Comparing alternative approaches to measuring the geographical accessibility of urban health services: Distance types an aggregation-error issues. *International Journal of Health Geographics* 2008, 7:7, 1–14.
- Butsch, C. (2011). *Zugang zu Gesundheitsdienstleistungen. Barrieren und Anreize in Pune, Indien*. Stuttgart: Steiner.
- Dai, D., & F. Wang (2011). Geographic disparities in accessibility to foodstores in southwest Mississippi. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 38, 659–677.
- Dussault, G., & Franceschini, M. C. (2006). Not enough there, too many here: understanding geographical imbalances in the distribution of the health workforce. *Human Resources for Health* 2006, 4:12.

- Guagliardo, M. F. (2004). Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. *International Journal of Health Geographics*, 3.
- Luo, W., & Qi, Y. (2009). An enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) method for measuring spatial accessibility to primary care physicians. *Health & Place*, 15, 1100–1107.
- Luo, W., & Wang, F. (2003). Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: synthesis and a case study in the Chicago region. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 30, 865–884.
- Luo, W., & Whippo, T. (2012). Variable catchment sizes for the two-step floating catchment area (2SFCA) method. *Health & Place*, 18, 789–795.
- McGrail, M. R., & Humphreys, J. S. (2014). Measuring spatial accessibility to primary health care services: Utilising dynamic catchment sizes. *Applied Geography*, 54, 182–188.
- Neutens, T. (2015). Accessibility, equity and health care: review and research directions for transport geographers. *Journal of Transport Geography*, 43, 14–27.
- Penchansky, R., & Thomas, J. W. (1981). The concept of access: definition and relationship to consumer satisfaction. *Medical care*, 19(2), 127–140.
- Schweikart, J., & Pieper, J. (2011). Sozialstruktur und ambulante Gesundheitsversorgung im urbanen Raum am Beispiel Berlins. In: J. Strobl, T. Blaschke, & G. Griesebner (Eds.), *Angewandte Geoinformatik 2011* (pp. 294–299). Berlin/Offenbach: Wichmann.
- Vogt, V., Siegel, M., & Sundmacher, L. (2014). Examining regional variation in the use of cancer screening in Germany. *Social science & medicine* (1982). DOI:10.1016/j.socscimed.2014.03.033.
- Voigtländer, S., & Deiters, T. (2015). Mindeststandards für die räumliche Erreichbarkeit hausärztlicher Versorgung: Ein systematischer Review. *Gesundheitswesen*, 77(12), 949–957, DOI:10.1055/s-0035-1548805.
- Yang, D.-H., Goerge, R., & Mullner, R. (2006). Comparing GIS-Based Methods of Measuring Spatial Accessibility to Health Services. *Journal of Medical Systems*, 30(1), 23–32.